

#5



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Yang-lim CHOI, et al.

Appln. No.: 09/783,149

Group Art Unit: 2171

Confirmation No.: 1522

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Filed: February 15, 2001

For: ADAPTIVE SEARCH METHOD IN FEATURE VECTOR SPACE

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**


Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

Enclosures: Japan 00-79181  
DM/plr  
Date: September 7, 2001



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 79181 호  
Application Number

SH(4)

출원년월일 : 2000년 12월 20일  
Date of Application

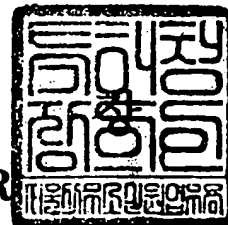
출원인 : 삼성전자 주식회사 외 1명  
Applicant(s)



2001 년 02 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0018
【제출일자】	2000. 12. 20
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법
【발명의 영문명칭】	Adaptive search method in feature vector space
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【출원인】	
【명칭】	더 리전트 오브 더 유니버시티 오브 캘리포니아
【출원인코드】	5-1999-020685-1
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【포괄위임등록번호】	2000-055014-6
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【포괄위임등록번호】	2000-056092-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【포괄위임등록번호】	2000-057184-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최양림
【성명의 영문표기】	CHOI, Yang Lim
【주민등록번호】	710120-1830615
【우편번호】	442-190

**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 우만동 105 우만 선경아파트 102동 1112호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 허영식  
**【성명의 영문표기】** HUH, Young Sik  
**【주민등록번호】** 690818-1024219  
**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 1032-4 (105)  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 비 .에스.만주나스  
**【성명의 영문표기】** B.S., Manjunath  
**【주소】** 미합중국 캘리포니아 93106-9560 산타바바라, 유니버시티 오브 캘리 포니아  
**【국적】** US  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 펑 우  
**【성명의 영문표기】** PENG, Wu  
**【주소】** 미합중국 캘리포니아 93106-9560 산타바바라, 유니버시티 오브 캘리 포니아  
**【국적】** US  
**【우선권주장】**  
**【출원국명】** US  
**【출원종류】** 특허  
**【출원번호】** 60/157,077  
**【출원일자】** 2000.11.14  
**【증명서류】** 미첨부  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
최흥수 (인) 대리인  
이해영 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 16 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 8 항 365,000 원

【합계】 420,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 우선권증명서류 및 동 번역문\_1통[추후제출]

**【요약서】****【요약】**

근사화를 기반으로 인덱싱된 벡터 공간내에서 가변되는 거리 측정(distance measure)에 따라 쿼리 벡터와 유사한 특징을 가지는 특징 벡터를 빠르게 검색하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법이 개시된다. 본 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법은 (a) 주어진 쿼리 벡터에 대하여 특징 벡터 공간내에서의 유사도 측정을 수행하는 단계, 및 (b) 상기 (a) 단계에서 얻은 유사도 측정 결과에 의하여 제한된 검색 조건을 적용하여 주어진 쿼리 벡터에 대한 변경된 유사도 측정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면 온라인 검색과 같이 변화되는 거리 측정시 후보 근사 영역의 수가 적기 때문에 검색 속도를 향상할 수 있다.

**【대표도】**

도 1b

**【명세서】****【발명의 명칭】**

특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법{Adaptive search method in feature vector space}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.

도 2는 근사화 레벨에서의 필터링 단계를 설명하기 위한 수도 코드 리스트이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<3> 본 발명은 특징 벡터 공간내에서 쿼리 벡터와 유사한 특징을 가지는 특징 벡터를 검색하는 방법에 관한 것으로, 특히 근사화를 기반으로 인덱싱된 벡터 공간내에서 가변되는 거리 측정에 따라 쿼리 벡터와 유사한 특징을 가지는 특징 벡터를 빠르게 검색하는 방법에 관한 것이다.

<4> 일반적으로 멀티미디어 애플리케이션과 관련된 멀티미디어 데이터베이스내에서 멀티미디어 콘텐츠들은 특징 벡터들에 의하여 표현된다. 객체들 사이의 유사도는 특징 벡터 공간내에서 쿼리 벡터와 특징 벡터들 사이의 특징 간격으로 정의되는 거리 측정(distance measure)에 의하여 결정된다.

<5> 한편, 보다 정확한 불러들임(retrievals)을 이루기 위하여 사용자의 피드백과 같은 수집된 정보를 사용하여 거리 측정을 반복적(iteratively)으로 수행하는 경우가 있다. 하지만, 종래 기술의 검색 방법에 따르면, 큰 데이터베이스에서 가변되는 요소에 따른 거리 측정을 반복적으로 적절히 수행할 것인지가 고려되지 않고 있다. 특히, 종래의 특징 벡터 공간의 인덱싱 방법에 따르면, 온라인 불러들임(on-line retrieval)과 같이 거리 측정이 변하는 환경에서 어떻게 보다 빠른 검색을 수행할 것인지에 대해서는 알려져 있지 않다. 따라서, 거리 측정 방법이 변하는 검색에서 보다 빠르게 검색을 수행할 수 있는 검색 방법에 대한 요구가 여전히 존재한다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<6> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 근사화된 특징 벡터 공간내에서 쿼리 벡터와 유사한 특징을 가지는 특징 벡터를 가변되는 측정 조건에 따라 빠르게 반복적으로 검색하는 방법을 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<7> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법은 (a) 주어진 쿼리 벡터에 대하여 특징 벡터 공간내에서의 유사도 측정을 수행하는 단계; 및 (b) 상기 (a) 단계에서 얻은 유사도 측정 결과에 의하여 제한된 검색 조건을 적용하여 주어진 쿼리 벡터에 대한 변경된 유사도 측정을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<8> 또한, 상기 (b) 단계는, (b-1) 상기 (a) 단계에서 얻은 유사도 측정 결과에



의하여 제한된 거리 측정에 따라 근사화 레벨에서의 필터링을 수행함으로써 후보 근사 영역을 구하는 단계; 및 (b-2) 후보 근사 영역에 대하여 데이터 레벨에서의 필터링을 수행하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<9> 또한, 상기 (a) 단계는, (a-1) 쿼리 벡터와 근사 영역들 사이의 거리 측정에 따라 소정 갯수의 최근접 후보 근사 영역들을 구하는 단계; 및 (a-2) K는 소정의 양의 정수라 할 때, 구한 후보 근사 영역들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정에 따라 소정의 K 개의 최근접 주변 특징 벡터를 구하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<10> 또한, 상기 (b-1) 단계는, (b-1-1) K'은 소정의 양의 정수라 할 때, 이전의 거리 측정에 따라 구한 K 개의 최근접 주변 벡터들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라 K' 번째로 짧은 실제 거리를 구하여  $r''_{i+1}$ 이라 설정하는 단계; 및 (b-1-2) 이전의 거리 측정에 따라 구한 소정 갯수의 최근접 후보 근사 영역들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라 구한 K' 번째로 짧은 하위 경계값을 구하여  $\phi''_{i+1}$  라 설정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<11> 또한, 상기 (b-1) 단계는, (b-1-3a) N은 특징 벡터 공간내의 객체 수를 나타내는 양의 정수, i는 1부터 N 까지 변하는 변수라 할 때, 새로운 거리 측정을 위한 근사 영역의 하위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $L_i(W_{i+1})$ 를 측정하는 단계; (b-1-4) 상기 (b-1-3) 단계의 측정으로부터 얻은 K 번째로 짧은 거리,  $r''_{i+1}$ , 및  $\phi''_{i+1}$ 의 최소값  $\min(\phi, r''_{i+1}, \phi''_{i+1})$ 을 비교하는 단계; (b-1-5)  $L_i(W_{i+1})$ 이  $\min(\phi, r''_{i+1}, \phi''_{i+1})$ 보다 작거나 같으면 해당 근사 영역은 후보 근사 영역으로써 설정하는 단계; 및 (b-1-6) 그렇지 않으면 해당 근사 영역을 제외하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- <12> 또한, 상기 (b-1) 단계는, (b-1-3b) N은 특징 벡터 공간내의 객체 수를 나타내는 양의 정수, i는 1부터 N 까지 변하는 변수라 할 때, 새로운 거리 측정을 위한 근사 영역의 상위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $U_i(W_{i+1})$ 를 측정하는 단계; (b-1-7)  $U_i(W_{i+1})$ 를 참조하여  $\Phi$ 를 업데이트하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <13> 또한, 상기 (b-1-1) 단계 내지 상기 (b-1-6) 단계는, N을 데이터베이스내의 객체들의 수를 나타내는 양의 정수라 할 때, 모든 N 개의 근사 영역들에 대하여 반복적으로 수행되는 것이 바람직하다.
- <14> 또한, 상기 (b-2) 단계는, (b-2-1) 후보 근사 영역들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정을 수행하는 단계; 및 (b-2-2) 상기 (b-2-1) 단계의 거리 측정 결과에 따라 K' 개의 최근접 주변 벡터를 검색된 벡터들로서 결정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.
- <15> 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- <16> 도 1a 및 도 1b를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 적응적 검색 방법의 주요 단계들을 설명한다. 멀티미디어 콘텐츠들이 저장되는 데이터베이스는 특징 벡터 공간으로 나타내어진다. 본 실시예에서, 특징 벡터 공간은 복수 개의 하이퍼 큐브들로 근사화되어 있는 경우를 고려한다.
- <17> 또한, M은 영상 객체 또는 비디오 객체를 기술하는데 사용된 특징 벡터들의 차원을 나타내는 양의 정수, N은 데이터베이스내의 객체 수를 나타내는 양의 정수라 할 때, 특징 벡터  $\overline{F}$ 를  $\overline{F}=[F_{11}, F_{12}, \dots, F_{1M}]$ 과 같이 정의하고, 쿼리 객체 Q의 특징 벡터  $\overline{Q}$ 를

$\overline{Q}=[q_{i1}, q_{i2}, \dots, q_{iM}]$ 과 같이 정의한다. 여기서, 데이터베이스는 특징 벡터 공간으로 나타내어진다. 또한, 쿼리 객체 Q의 특징 벡터  $\overline{Q}$ 는 이하에서 쿼리 벡터라 칭한다.

<18> 먼저, 쿼리 벡터와 하이퍼 큐브들 사이의 거리 측정에 따라 소정 갯수의 최근접 후보 하이퍼 큐브들을 구한다(단계 102). 다음으로, K는 소정의 양의 정수라 할 때, 단계 (102)에서 구한 소정 개수의 후보 하이퍼 큐브들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정에 따라 K 개의 최근접 주변 특징 벡터를 구한다(단계 104). 쿼리 벡터와 하이퍼 큐브들내로 근사화된 특징 벡터들 사이의 거리 측정은 예를들어, 가중된 유클리디안 거리를 계산함으로써 이루어질 수 있다. 가중된 유클리디안 거리는,

<19> 【수학식 1】

$$d(W_t, \overline{F}_t, \overline{Q}) = (\overline{Q} - \overline{F}_t)^T W_t (\overline{Q} - \overline{F}_t)$$

<20> 에 따라 계산된다. 여기서,  $W_t$ 는 반복 t에서의 완전 대칭 함수 행렬을 나타내며, 본 실시예에서는  $W_t$ 가 매 반복마다 업데이트되는 경우를 고려한다.

<21> 다음으로, 예를들어, 사용자는 구해진 멀티미디어 콘텐츠들 중에서 자신이 찾고자 하는 멀티미디어 콘텐츠와 유사한 복수 개의 멀티미디어 콘텐츠를 선택하고, 다시 검색을 시도한다. 이로써, 사용자로부터 변경된 검색 조건에 대한 피드백을 받을 수 있다. 이러한 피드백을 관련성 피드백(relevance feedback)이라 불리운다. 본 발명에 따르면, 이와 같이 사용자로부터 피드백된 특징을 다음 검색의 거리 측정시에 반영한다. 이로써, 거리 측정의 조건이 변화된다.

<22> 본 발명에 따르면, 이전의 반복 t로부터의 정보를 사용하여 근사화 레벨에서의 필터링을 수행한다. 먼저,

$W_t$ 는 이전 반복에서 사용한 거리 측정 함수,  $C_t(W_t)$ 는 이전 반복  $t$ 를 거친 근사 영역, 본 실시예에서는 하이퍼 큐브(hyper cube)라 정의하고,  $R_t$ 는  $W_t$ 를 사용하여 불러들인 벡터들이라 정의한다.

<23> 도 2에는 근사화 레벨에서의 필터링 단계를 설명하기 위한 수도 코드 리스트를 나타내었다. 근사화 레벨에서의 필터링은 이전의 반복  $t$ 로부터의 정보를 사용하여 수행된다. 도 2를 참조하면, 상기와 같은 수도 코드들에 따라 근사화 레벨에서의 필터링 과정에서는,  $K'$ 은 소정의 양의 정수라 할 때, 이전의 거리 측정에 따라 구한  $K$  개의 최근접 주변 벡터들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라  $K'$  번째로 짧은 실제 거리를 구하여  $r''_{t+1}$ 이라 설정한다(단계 106). 또한, 이전의 거리 측정에 따라 구한 소정 개수의 후보 하이퍼 큐브들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라 구한  $K'$  번째로 짧은 하위 경계값을 구하여  $\phi''_{t+1}$ 라 설정한다(단계 108).

<24> 이제, 새로운 거리 측정에 따라,  $N$ 은 근사화된 특징 벡터 공간내의 객체들의 수 또는 근사 영역들의 수, 본 실시예에서는 하이퍼 큐브들의 수를 나타내는 양의 정수,  $i$ 는 1부터  $N$  까지 변하는 변수라 할 때, 특징 공간내의 하이퍼 큐브의 하위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $L_i(W_{t+1})$ 와, 특징 공간내의 하이퍼 큐브의 상위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $U_i(W_{t+1})$ 를 측정한다(단계 110). 또한,  $K'$  번째로 짧은 하이퍼 큐브의 상위 경계를 구한다(단계 112).

<25> 다음으로, 벡터 공간내의  $i$  번째 하이퍼 큐브들의 하위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $L_i(W_{t+1})$ 와, 상기 단계(112)에서 구한  $K'$  번째로 짧은 하이퍼 큐브의 상위 경계( $\phi$ ),  $r''_{t+1}$ , 및  $\phi''_{t+1}$ 의 최소값  $\min(\phi, r''_{t+1}, \phi''_{t+1})$ 을 비교한다(단계 114).

<26> 만일,  $L_i(W_{t+1})$ 이  $\min(\phi, r''_{t+1}, \phi''_{t+1})$ 보다 작거나 같으면 해당 하이퍼 큐브는 후보 하이퍼 큐브로써 설정(단계 116)되고, 그렇지 않으면 해당 하이퍼 큐브들을 제외한다(단계 118).

<27> 도 2에서 202로 참조된 수도 코드를 참조하면, 새로운 거리 측정에 따라 측정된 쿼리 벡터와  $i$  번째 하이퍼 큐브의 하위 경계 사이의 거리  $L_i(W_{t+1})$ 가  $K'$  번째로 짧은 하이퍼 큐브의 상위 경계( $\phi$ ),  $r''_{t+1}$ , 및  $\phi''_{t+1}$ 의 모두 보다 짧은지를 식별하여, 204로 참조된 수도 코드와 같이 해당 하이퍼 큐브  $P_i$ 가 후보 하이퍼 큐브로써 선택된다. 또한, 206으로 참조된 수도 코드를 참조하면, 202의 조건을 만족하면 해당 하이퍼 큐브  $P_i$ 를 후보 하이퍼 큐브로써 선택하고,  $U_i(W_{t+1})$ 를 참조하여  $\phi$ 를 업데이트한다(단계 120).

<28> 다음으로,  $N$ 을 데이터베이스내의 객체들, 본 실시예에서는, 하이퍼 큐브들의 수를 나타내는 양의 정수라 할 때,  $i$ 가  $N$ 에 도달하였는지인지를 식별(단계 124)하여  $i$ 가  $N$ 에 도달하지 않았으면 상기 단계(114) 내지 단계(124)를 반복함으로써 모든  $N$  개의 하이퍼 큐브들에 대한 근사화 레벨에서의 필터링을 수행된다.

<29> 상기와 같은 방법에 따르면, 202로 참조된 수도 코드와 같이 이전의 거리 측정 정보로부터 결정된 새로운 조건들을 만족하여야 후보 하이퍼 큐브로써 설정되므로, 후보 하이퍼 큐브로 선택되는 조건이 보다 제한된다. 후보 하이퍼 큐브로 선택되는 조건이 보다 제한됨으로써 선택되는 후보 하이퍼 큐브의 수가 줄어든다.

<30> 이제, 데이터 레벨에서의 필터링이 수행된다. 이 필터링 과정에서는 후보 하이퍼 큐브들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정을 수행(단계 126)하여, 상기 단계(126)의 거리 측정 결과에 따라  $K'$  개의 최근접 주변 벡터를 검색된 특징

벡터들으로써 결정(단계 128)함으로써 검색이 완료된다. 이때, 후보 큐브들의 수를 줄일 수 있음에 따라, 후보 큐브들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정시에 필요한 계산량도 줄어든다. 따라서, 쿼리 벡터와 유사한 특징을 가지는 특징 벡터를 검색시 검색 속도를 향상할 수 있다.

<31> 즉, 상기와 같은 검색 방법에 따르면, 변화되는 거리 측정시 후보 근사 영역의 수가 적기 때문에 검색 속도를 향상할 수 있으며, 새로운 근사 영역이 포함되는 경우 데이터베이스의 빠른 업데이트가 가능하다.

<32> 상기 실시예들에서는 특징 벡터 공간이 하이퍼 큐브들로 분할됨으로써 근사화된 경우를 예로써 설명하였으나  $R$ -트리,  $R^*$ -트리, SR-트리, 및 X-리와 같은 알려진 인덱스 구조에 의하여 인덱싱된 특징 벡터 공간에 대하여 적용하는 것이 가능하다. 즉, 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구항들에 의하여 정의되는 본 발명의 범위내에서 당업자에 의하여 변형 또는 수정될 수 있다.

<33> 또한, 상기와 같은 본 발명에 따른 검색 방법은 개인용 또는 서버급의 컴퓨터내에서 실행되는 프로그램으로 작성 가능하다. 상기 프로그램을 구성하는 프로그램 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 프로그램은 컴퓨터 독취 가능 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기 기록 매체는 자기기록매체, 광기록 매체, 및 전파 매체를 포함한다.

#### 【발명의 효과】

<34> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면 변화되는 거리 측정시 후보 근사 영역의 수가 적기 때문에 검색 속도를 향상할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

(a) 주어진 쿼리 벡터에 대하여 특징 벡터 공간내에서의 유사도 측정을 수행하는 단계; 및

(b) 상기 (a) 단계에서 얻은 유사도 측정 결과에 의하여 제한된 검색 조건을 적용하여 주어진 쿼리 벡터에 대한 변경된 유사도 측정을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

(b-1) 상기 (a) 단계에서 얻은 유사도 측정 결과에 의하여 제한된 거리 측정에 따라 근사화 레벨에서의 필터링을 수행함으로써 후보 근사 영역을 구하는 단계; 및

(b-2) 후보 근사 영역에 대하여 데이터 레벨에서의 필터링을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a-1) 쿼리 벡터와 근사 영역들 사이의 거리 측정에 따라 소정 갯수의 최근접 후보 근사 영역들을 구하는 단계; 및

(a-2) K는 소정의 양의 정수라 할 때, 구한 후보 근사 영역들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정에 따라 소정의 K 개의 최근접 주변 특징 벡터

를 구하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 (b-1) 단계는,

(b-1-1)  $K'$  은 소정의 양의 정수라 할 때, 이전의 거리 측정에 따라 구한  $K$  개의 최근접 주변 벡터들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라  $K'$  번째로 짧은 실제 거리를 구하여  $r''_{i+1}$ 이라 설정하는 단계; 및

(b-1-2) 이전의 거리 측정에 따라 구한 소정 갯수의 최근접 후보 근사 영역들에 대하여 변화된 거리 측정에 따라 구한  $K'$  번째로 짧은 하위 경계값을 구하여  $\phi''_{i+1}$  라 설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

#### 【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 (b-1) 단계는,

(b-1-3a)  $N$  은 특징 벡터 공간내의 객체 수를 나타내는 양의 정수,  $i$ 는 1부터  $N$  까지 변하는 변수라 할 때, 새로운 거리 측정을 위한 근사 영역의 하위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $L_i(W_{i+1})$ 를 측정하는 단계;

(b-1-4) 상기 (b-1-3) 단계의 측정으로부터 얻은  $K$  번째로 짧은 거리,  $r''_{i+1}$ , 및  $\phi''_{i+1}$ 의 최소값  $\min(\phi, r''_{i+1}, \phi''_{i+1})$ 을 비교하는 단계;

(b-1-5)  $L_i(W_{i+1})$ 이  $\min(\phi, r''_{i+1}, \phi''_{i+1})$ 보다 작거나 같으면 해당 근사 영역은 후보 근사 영역으로써 설정하는 단계; 및



(b-1-6) 그렇지 않으면 해당 근사 영역을 제외하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 (b-1) 단계는,

(b-1-3b)  $N$  은 특징 벡터 공간내의 객체 수를 나타내는 양의 정수,  $i$ 는 1부터  $N$  까지 변하는 변수라 할 때, 새로운 거리 측정을 위한 근사 영역의 상위 경계와 쿼리 벡터 사이의 거리  $U_i(W_{i+1})$ 를 측정하는 단계;

(b-1-7)  $U_i(W_{i+1})$ 를 참조하여  $\Phi$ 를 업데이트하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

#### 【청구항 7】

제5항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (b-1-1) 단계 내지 상기 (b-1-6) 단계는,

$N$ 을 데이터베이스내의 객체들의 수를 나타내는 양의 정수라 할 때, 모든  $N$  개의 근사 영역들에 대하여 반복적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법.

#### 【청구항 8】

제3항에 있어서, 상기 (b-2) 단계는,

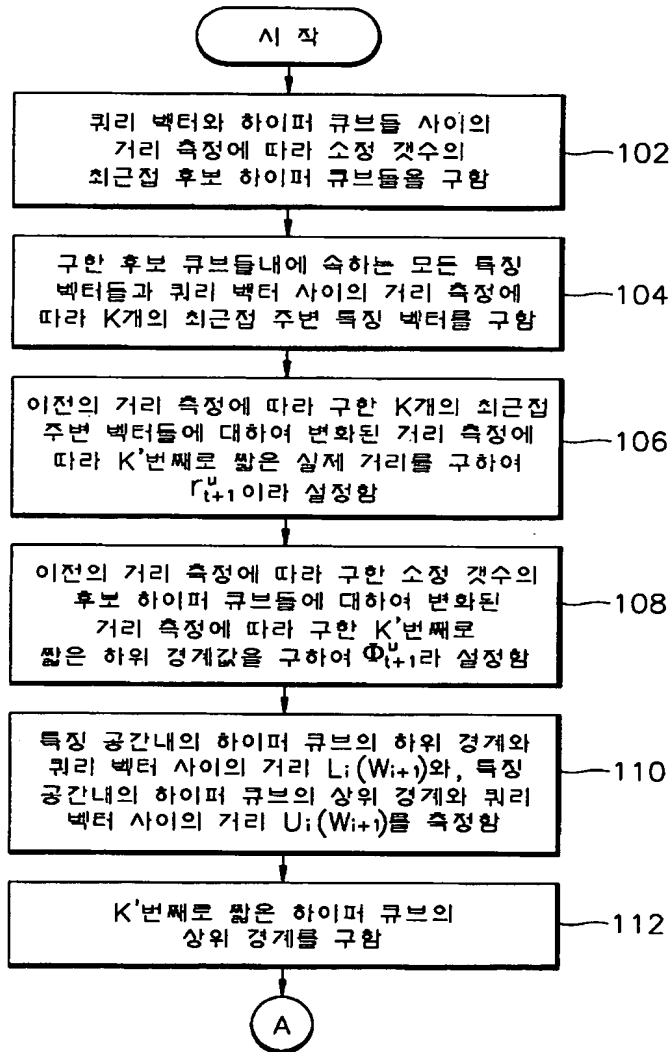
(b-2-1) 후보 근사 영역들내에 속하는 모든 특징 벡터들과 쿼리 벡터 사이의 거리 측정을 수행하는 단계; 및

(b-2-2) 상기 (b-2-1) 단계의 거리 측정 결과에 따라  $K'$  개의 최근접 주변 벡터를

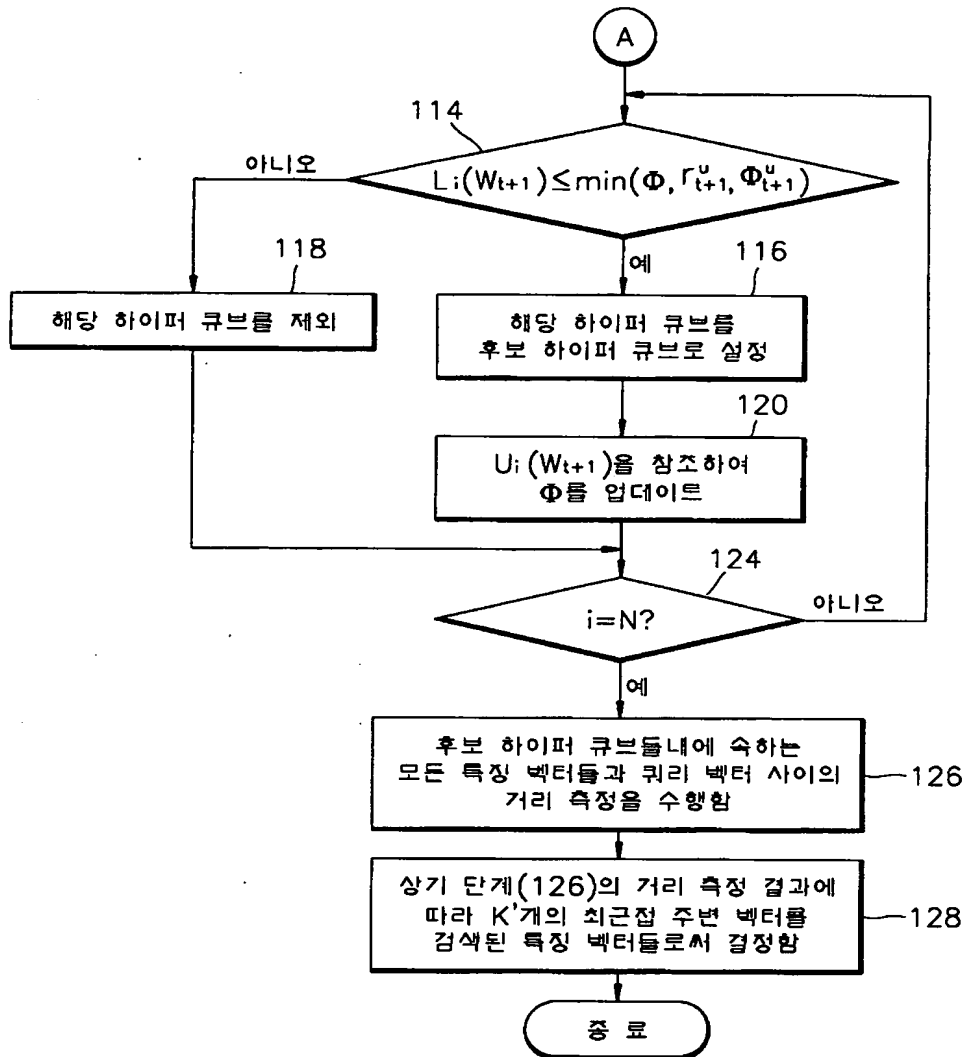
검색된 벡터들으로써 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 벡터 공간내에  
서의 적응적 검색 방법.

## 【도면】

【도 1a】



【도 1b】



## 【도 2】

```

Begin
  initialize  $\Phi$ 
  count=0;
  for i=1 to N
    compute  $L_i(W_{t+1})$  and  $U_i(W_{t+1})$  for  $P_i$ 
    202— if  $L_i(W_{t+1}) \leq r_{t+1}^u$  and  $L_i(W_{t+1}) \leq \Phi_{t+1}^u$  and  $L_i(W_{t+1}) \leq \Phi$ 
    206— update  $\Phi$ 
    204— choose  $P_i$ 
  end for
   $N_1$  = count
End

```

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000. 12. 29
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【명칭】	더 리전트 오브 더 유니버시티 오브 캘리포니아
【출원인코드】	5-1999-020685-1
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【포괄위임등록번호】	2000-055014-6
【대리인】	
【성명】	최홍수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【포괄위임등록번호】	2000-056092-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【포괄위임등록번호】	2000-057184-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2000-0079181
【출원일자】	2000. 12. 20
【심사청구일자】	2000. 12. 20
【발명의 명칭】	특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-00-0273297-59
【접수일자】	2000. 12. 20

【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	우선권주장
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【우선권주장】	
【출원국명】	US
【출원종류】	특허
【출원번호】	60/248,012
【출원일자】	2000.11.14
【증명서류】	미첨부
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 최흥수 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.02.14
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【명칭】	더 리전트 오브 더 유니버시티 오브 캘리포니아
【출원인코드】	5-1999-020685-1
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【포괄위임등록번호】	2000-055014-6
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2000-0079181
【출원일자】	2000.12.20
【심사청구일자】	2000.12.20
【발명의 명칭】	특징 벡터 공간내에서의 적응적 검색 방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-00-0273297-59
【접수일자】	2000.12.20
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최양림
【성명의 영문표기】	CHOI, Yang Lim
【주민등록번호】	710120-1830615



【우편번호】	442-190
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만동 105 우만 선경아파트 102동 11 12호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	허영식
【성명의 영문표기】	HUH, Young Sik
【주민등록번호】	690818-1024219
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1032-4 (105)
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	만주나스 방가로 에스.
【성명의 영문표기】	MANJUNATH, Bangalore S.
【주소】	미합중국 캘리포니아 93106-9560 산타바바라, 유니버시티 오브 캘리포니아
【국적】	IN
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우 펑
【성명의 영문표기】	WU, Peng
【주소】	미합중국 캘리포니아 93106-9560 산타바바라, 유니버시티 오브 캘리포니아
【국적】	CN
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 이영필 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원